

Спектрально-двойная звезда HD 218066=BD + 62°2163 (7^m.8)
— затменная переменная CW Cephei

С. И. Гапошкин (Sergei Gaposchkin)

1. В в е д е н и е. Доктор Р. Петри (Dr. R. Petrie) любезно сообщил мне, что звезда HD 218066 оказалась спектрально-двойной. В спектре были видны линии обоих компонентов, а амплитуда лучевых скоростей оказалась весьма значительной. Петри заподозрил, что звезда может быть затменной переменной.

2. К р и в а я б л е с к а. Я оценил блеск системы на 995 пластинках Гарвардской коллекции и сразу заметил колебания блеска.

Д-р Р. Петри любезно прислал мне свои неопубликованные результаты спектроскопических наблюдений. Его период, 2^d.7291, был мною улучшен. Он оказался равным 2^d.729141. С обратной величиной этого значения я обработал все наблюдения по формуле

$$\text{Фаза} = 0.36641565 \text{ (J. D. — 2400000)}.$$

Кривая блеска приведена в нижеследующей таблице и на рис. 13. Мои степени были переведены в звездные величины с помощью формулы $\text{IPg} = 7^{\text{m}}.96 - 0^{\text{m}}.088 \cdot \text{St}$. Звездами сравнения служили следующие: BD + 62°2160 (7^m.0), BD + 62°2170 (7^m.3) и BD + 62°2165 (6^m.5). Их звездные величины имеются в Harvard Mimeograms. Их величина в интернациональной системе и в степенях, а также их спектры оказались следующими: 7^m.96 (0.0 St), K0; 7^m.66 (3.25 St), B5 и 7^m.54 (4.75 St), K0.

Фотографическая кривая блеска CW Cep = BD + 62°2163

Фаза	St	IPg	n	Фаза	St	IPg	n	Фаза	St	IPg	n
0 ^p .0151	3.84	7.62	30	0 ^p .3800	—0.60	8.01	5	0 ^p .7157	3.70	7.64	30
0.0467	3.90	7.62	30	0.3896	—0.34	7.99	20	0.7482	3.78	7.63	30
0.0816	3.98	7.61	30	0.4057	—0.30	7.99	10	0.7783	3.68	7.64	30
0.1059	3.87	7.62	30	0.4147	0.80	7.89	10	0.8039	3.60	7.64	30
0.1335	3.87	7.62	30	0.4201	0.95	7.86	10	0.8339	3.50	7.65	20
0.1664	3.92	7.62	30	0.4332	2.45	7.74	20	0.8473	2.30	7.76	5
0.1886	3.83	7.62	30	0.4476	3.65	7.64	20	0.8554	1.38	7.84	10
0.2117	3.78	7.63	30	0.4759	3.75	7.63	30	0.8654	0.85	7.89	10
0.2382	3.75	7.63	30	0.5178	3.83	7.62	30	0.8819	—0.05	7.97	15
0.2635	3.72	7.63	30	0.5498	3.97	7.61	30	0.8993	0.45	7.92	10
0.2940	3.68	7.64	30	0.5842	4.00	7.61	30	0.9074	1.62	7.82	10
0.3182	3.67	7.64	30	0.6075	3.84	7.62	30	0.9216	1.75	7.76	10
0.3558	2.45	7.74	10	0.6316	3.77	7.63	30	0.9466	3.20	7.68	5
0.3624	0.85	7.89	10	0.6585	3.75	7.63	30	0.9708	3.78	7.63	30
0.3721	0.15	7.93	10	0.6895	3.88	7.62	30	0.9916	3.72	7.63	25

Кривая блеска дает два хорошо выраженных минимума, разделенных приблизительно полупериодом. Блеск между минимумами кажется постоянным, если не говорить о небольшой тенденции к росту после восхо-

1949PZ.....7....34G

дящих ветвей. Звездная величина вне минимумов (745 наблюдений) оказалась 7.^m63; величина в минимумах 7.^m99 и 7.^m96; продолжительность

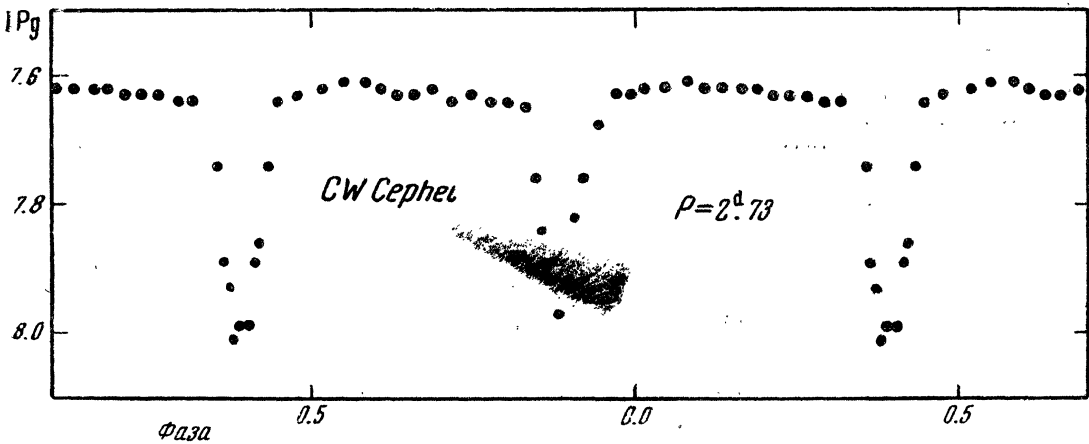


Рис. 13

затмения $D = 0^p.12$. Судя по кривой блеска, звезда относится к типу Алголя:

$$\text{Min} = \text{J. D. } 2427289.750 + 2.729141 \cdot E.$$

3. Спектроскопические наблюдения. Д-р Р. Петри любезно познакомил меня с неопубликованными результатами определения орбиты этой спектрально-двойной звезды. Наиболее важные данные, использованные в настоящей статье, следующие: $a_1 \sin i = 7.57 \cdot 10^6$ км; $a_2 \sin i = 7.74 \cdot 10^6$ км; $m_1 \sin^3 i = 9.72 \odot$; $m_2 \sin^3 i = 9.51 \odot$; $e = 0.058 \pm 0.014$; разность абсолютных величин $0^m.30$ ($\eta = 1.319$).

4. Э л е м е н т ы с и с т е м ы. Система кажется весьма замечательной. Она может служить образцом для изучения основных физических характеристик затменных переменных и, возможно, звезд вообще. Но для этого необходимы точные фотоэлектрические наблюдения, для которых эта система является благодарным объектом. Тем не менее наши минимумы достаточно глубоки, чтобы дать возможность произвести вычисления, основываясь на спектрофотометрическом определении отношения светимостей ($\eta = 1.318$), произведенном д-ром Р. Петри.

Сравнение кривой блеска с кривыми изменения лучевых скоростей двух компонентов дает возможность утверждать, что в главном минимуме (фаза = $0^p.39$) происходит затмение большей звезды, обладающей также большей массой и светимостью. Отношение радиусов составляет 0.90. Применяя известные формулы, дающие соотношение между радиусами, полупродолжительностью затмения, функцией $p(\alpha, k)$ (которая была взята по таблицам В. П. Цесевича) и наклонением, мы нашли основные характеристики системы, которые даем в следующей таблице:

Система CW Cep = BD + 62°2163

Фотографические элементы	Относительные элементы	Спектроскопические элементы (R. Petrie)	Абсолютные размеры
Min=2427289.750+2.729141·E	$r_1 = 0.184$	$\eta = 1.318$	$R_1 = 4.01 \odot$
Max=7. ^m 63	$r_2 = 0.204$	$m_1 \sin^3 i = 9.72 \odot$	$R_2 = 4.46 \odot$
Min I=7.99	$k = 0.90$	$m_2 \sin^3 i = 9.51 \odot$	$m_1 = 9.8 \odot$
Min II=7.96	$i = 81^\circ.9$	$A \sin i = 22.3 \odot$	$m_2 = 10.0 \odot$
$D = 0.12^p$	$\gamma = 1.077$		
	$L_2 = 0.57$		

3*

Следует помнить, что в спектроскопических элементах индекс 1 относится к более тяжелому компоненту, который в фотометрических элементах обозначен индексом 2, поскольку он затмевается в главном минимуме (фаза = 0^p39).

Обсерватория Гарвардского колледжа,
Кембридж, Массачусетс, США
Июль 1947 г.

Затменная переменная типа Вольфа-Райе HD 168206 = CV Serpentis

С. И. Гапошкин (*Sergei Gaposchkin*)

1. В в е д е н и е. В. А. Хильтнер [1] сообщил, что углеродная звезда типа Вольфа-Райе HD 168206 является спектрально-двойной, с периодом 29^d675, минимальными значениями масс компонентов 8.2☉ и 24.8☉ и спектрами WC 7 и В.

2. Ф о т о г р а ф и ч е с к а я к р и в а я и з м е н е н и я б л е с к а. Я оценил блеск системы на 686 патрульных пластинках Гарвардской коллекции. Оценки оказались особенно трудными в силу того, что система и ее звезды сравнения расположены в ярком участке Млечного Пути с большими неправильностями в распределении поверхностной яркости. Кроме того, звезда, повидимому, меняет блеск по физическим причинам. Рассеяние наблюдений велико, как будто бы имелся заметный цветовой эффект.

Для обработки наблюдений я применил период, данный Хильтнером. Так как минимумы этой звезды весьма ненадежны, я не исправлял периода. Фазы вычислялись обычным путем по формуле: Фаза = t/P (J. D. — 2400000). Кривая блеска дана в нижеследующей таблице. Степени переводились в звездные величины по формуле: $IP_g = 9^m10 - 0^m10 \cdot St$. Кривая блеска говорит в пользу принадлежности системы к типу Алголя. Кривая блеска (рис. 14) не может считаться удовлетворительной. Но приблизительные фотометрические элементы могут быть получены. Звездная величина в максимуме (по 11 нормальным точкам вне затмения) оказалась равной 8^m96. Глубина главного минимума, когда компонент W закрывает компонент В, составляет 0^m14, а глубина вторичного минимума, когда компонент W покрыт компонентом В, составляет 0^m08. Продолжительность затмения $D = 0^p09$.

$$Min = J. D. 2429023.82 + 29.675 \cdot E.$$

Фотографическая кривая блеска CV Ser = HD 168206

Фаза	St	IPg	n	Фаза	St	IPg	n	Фаза	St	IPg	n
0 ^p 009	0.82	9 ^m 02	15	0 ^p 351	1.28	8 ^m 97	45	0 ^p 613	1.27	8 ^m 97	21
0 ^p 031	0.00	9.10	15	0.437	1.40	8.96	60	0.691	1.46	8.95	50
0.050	0.90	9.01	15	0.502	0.90	9.01	15	0.751	1.52	8.95	50
0.095	1.23	8.98	45	0.519	0.70	9.03	15	0.822	1.37	8.96	60
0.159	1.40	8.96	45	0.545	0.60	9.04	25	0.898	1.38	8.96	55
0.228	1.31	8.97	45	0.573	1.02	9.00	25	0.961	1.02	9.00	46
0.290	1.52	8.95	56								